

# ISB MITTEILUNGEN

## Ladungssicherung von Betonstahl

Marktversorgung an  
Bewehrungsstahl

Transportsysteme für den  
Betonfertigteilbau

1		EDITORIAL
2-3		KURZMITTEILUNGEN
2		ISB-GEWICHTSTABELLEN FÜR GITTERTRÄGER
2-3		EU-BAUPRODUKTEVERORDNUNG IN KRAFT GETRETEN
3		RICHTLINIE QUALITÄT DER BEWEHRUNG ERSCHEINT
4-23		TECHNIK
4-12		LADUNGSSICHERUNG VON BETONSTAHL
14-23		TRANSPORTSYSTEME FÜR DEN BETONFERTIGTEILBAU
24		STATISTIK
25		VORSCHAU

## IMPRESSUM

## HERAUSGEBER

Institut für Stahlbetonbewehrung e.V.  
Kaiserswerther Str. 137  
40474 Düsseldorf

## DRUCK

medienteam.com

Auflage: 4000 Stück

## KONZEPTION UND GESTALTUNG

Camilla Drzymalla

## FOTO

Seite 25, rechts  
Konrad Kleiner GmbH & Co. KG

Stand: Juni 2011

Ladungs- und Transportsicherheit haben bei den Mitgliedern des Instituts für Stahlbetonbewehrung e.V. (ISB) und dem Verein zur Förderung und Entwicklung der Befestigungs-, Bewehrungs- und Fassadentechnik e.V. (VBBF) einen sehr hohen Stellenwert.

Seit Jahren werden hierzu Anstrengungen unternommen, um die Sicherheitsstandards weiter zu entwickeln. Die Ergebnisse einer Vielzahl von Untersuchungen bis hin zu Fahrversuchen unter extremen Bedingungen im Maßstab 1:1 wurden in Arbeitskreisen unter Beteiligung der betroffenen Branchen sowie den Berufsgenossenschaften und Straßenverkehrsbehörden ausgewertet. Die Resultate liegen nun in Form von Sachstandsberichten, VDI-Richtlinien und Verladeanweisungen vor.

Mit dem Schulungsangebot zum Thema „Ladungssicherung von Betonstahl“ schließt das ISB seine erfolgreiche Arbeit auf diesem Gebiet ab.

Ihr




*Dr.-Ing. Jörg Moersch  
Geschäftsführender Vorstandsvorsitzender  
des Instituts für Stahlbetonbewehrung e.V.*

# KURZMITTEILUNGEN

## ISB-GEWICHTSTABELLEN FÜR GITTERTRÄGER

In der neuen DIN 488:2009 sind im Teil 5 erstmalig Gitterträger als eigenständige Lieferform aufgenommen worden. Die dort getroffenen Regelungen zu geometrischen Toleranzen bei der Fertigung weichen von den bisherigen Festlegungen in den allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassungen ab oder gehen darüber hinaus, so dass im Einzelnen die bisher im Markt üblichen theoretischen Gewichte von Gitterträgern angepasst werden müssen. Das Institut für Stahlbetonbewehrung e. V. hat deshalb die bisher praktizierten Verfahren zur Ermittlung der theoretischen Gewichte einer Prüfung unterzogen und in Übereinstimmung mit § 10 Abs. 2 der Eichordnung entsprechende Anpassungen vorgenommen. Die so entstandenen Gewichtstabellen wurden vorab den beteiligten Kreisen vorgestellt und von diesen akzeptiert. Die neuen Gewichtstabellen finden Sie unter [www.isb-ev.de](http://www.isb-ev.de). ■

The image shows a technical document titled 'GEWICHTSTABELLEN GITTERTRÄGER für Normung nach DIN 488-1'. It contains two tables of theoretical weights for grid beams and several diagrams illustrating different cross-sections and reinforcement details of these beams.

## EU-BAUPRODUKTEVERORDNUNG IN KRAFT GETRETEN

Am 24.04.2011 ist die am 04.04.2011 im europäischen Amtsblatt L 88/5 veröffentlichte Bauprodukteverordnung (Nr. 305/2011) in Kraft getreten. Die Bauprodukteverordnung dient der „Festlegung harmonisierter Bedingungen für die Vermarktung von Bauprodukten“ und ersetzt die Bauprodukt Richtlinie 89/106/EWG aus dem Jahr 1989. Sie ist unmittelbar geltendes Recht in allen Mitgliedstaaten der Europäischen Union.

Die wesentlichen Bestimmungen der Verordnung sind für Hersteller, Weiterverarbeiter, Handel und Anwender von Bauprodukten erst ab dem 01.07.2013 verbindlich, um allen Beteiligten genug Zeit für die Umstellung auf die neuen Vorschriften einzuräumen. Die Übergangsbestimmungen der neuen Bauprodukteverordnung sehen vor:

- ▶ die bis zum 30.6.2013 CE-gekennzeichneten Produkte dürfen ungehindert vermarktet werden.
- ▶ die ausgestellten Konformitätsnachweise dürfen weiter verwendet werden.
- ▶ die ausgestellten europäischen technischen Zulassungen dürfen bis zum Ablauf ihres Geltungsdatums weiter verwendet werden.

Das ISB wird über die weitere Entwicklung zu gegebener Zeit berichten. ■

## RICHTLINIE „QUALITÄT DER BEWEHRUNG“ ERSCHEINT

Nun ist es endlich soweit. Der Deutsche Ausschuss für Stahlbeton e.V. (DAfStb – [www.dafstb.de](http://www.dafstb.de)) hat die Druckfreigabe für die Richtlinie mit Ausgabedatum Oktober 2010 erteilt. Inzwischen wurde die Richtlinie auch noch in Brüssel notifiziert und muss somit in zukünftigen Normungsarbeiten als anerkannter Stand der Technik in Deutschland berücksichtigt werden. Gegenüber den Veröffentlichungen in den ISB-Mitteilungen 02/08 und 01/09 haben sich nur wenige wesentliche Änderungen ergeben:

- ▶ Anpassungen an die neuen Normen DIN EN ISO 17660 (Schweißen); DIN EN 13670 (Bausubstanz) sowie EN 1992-1-1 (Bemessung und Konstruktion) wurden vorgenommen
- ▶ Toleranzanforderungen an den Einbau der Bewehrung wurden entschärft (z. B. Stababstände)
- ▶ Bewehrungsarbeiten in Betonfertigteilwerken als eigenständiges Kapitel wurden aufgenommen

Die Richtlinie kann ab sofort beim Beuth-Verlag ([www.beuth.de](http://www.beuth.de)) bestellt werden. Der Bruttoverkaufspreis beträgt 65,00. ■



# LADUNGSSICHERUNG VON BETONSTAHL- ERZEUGNISSEN

DR.-ING. WERNER SCHMIDT, TUL-LOG GMBH DRESDEN



Dr.-Ing. Werner Schmidt  
TUL-LOG GmbH

## Einführung

Betonstahlerzeugnisse werden als einheitliche Ladungen aus **Betonstabstahl**, **Betonstahlmatten**, **Ringmaterial** (Betonstahl und Bewehrungsdraht in Ringen) und **Gitterträgern** oder aber als **Mischladungen** in nahezu beliebiger Zusammensetzung mit Straßenfahrzeugen transportiert. Diese Ladungen sind möglichst sicher zu transportieren, sicher für andere Verkehrsteilnehmer, für die Umwelt und für die Ladegüter selbst. Die dafür nötigen Voraussetzungen sind beim Laden, Stauen und Sichern der Produkte auf geeigneten Transportfahrzeugen zu schaffen.

## Ladungssicherung als Beitrag zur Verkehrssicherheit

Ausreichende Ladungssicherung ist eine wesentliche Voraussetzung für die Sicherheit aller Teilnehmer am Straßenverkehr und für die Unversehrtheit von Ladegütern, Fahrzeugen und Fahrwegen. Ladegüter, die sich unkontrolliert auf der Ladefläche bewegen, können Fahrzeugführer und Begleitpersonen im Fahrzeug schädigen. Verlorene Ladegüter

auf Straßen stellen eine schwer wiegende Gefährdung für andere Verkehrsteilnehmer dar. Sie können zu Unfällen mit Verletzungen bis hin zu Todesfällen führen. Solche Gefährdungen sind – so weit es irgend geht – auszuschließen. Wenn sich Ladegüter auf der Ladefläche bewegen, führt dies zu Verschleiß an der Ladefläche, stärkere dynamische Horizontalkräfte können zur gegenseitigen Zerstörung von Ladegütern oder zum Zerstören und Durchbrechen von Laderaumbegrenzungen führen. Dann stürzen Ladegüter auf die Fahrbahn mit schweren Unfallfolgen für Personen, für andere Fahrzeuge und deren Ladungen sowie für Fahrbahnen.

Grundsätzlicher Zweck der Ladungssicherung ist das Vermeiden der unerwünschten Folgen von Bewegungen der Ladegüter auf der Ladefläche. Dies soll möglichst einfach und kostengünstig geschehen. Voraussetzung dafür ist, dass über Art und Umfang der Ladungssicherung nicht erst beim Verladen der Güter nachgedacht wird, sondern dass die Ladungssicherung gleichberechtigt in die Vorberei-

tung der logistischen Dienstleistung Gütertransport einbezogen wurde.

## Rechtliche Grundlagen der Ladungssicherung

Die grundsätzliche Forderung zum Sichern der Ladung auf einem Straßenfahrzeug nennt StVO § 22: „Die Ladung einschließlich Geräte zur Ladungssicherung sowie Ladeeinrichtungen sind so zu verstauen und zu sichern, dass sie selbst bei Vollbremsung oder plötzlicher Ausweichbewegung nicht verrutschen, umfallen, hin- und herrollen, herabfallen oder vermeidbaren Lärm erzeugen können. Dabei sind die anerkannten Regeln der Technik zu beachten.“ Als anerkannte Regeln der Technik gelten die VDI-Richtlinien 2700 ff.

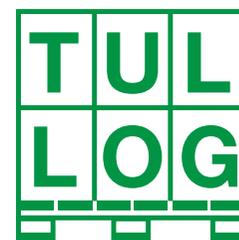
Der Gesetzgeber weist **allen, die am Ladevorgang beteiligt sind**, also Frachtführer, Fahrzeughalter und Fahrer, Verloader und Lademeister für die Ladungssicherung bestimmte Verantwortlichkeiten

\* *Beförderungssicher bedeutet, dass die Ladegüter im Beförderungsmittel oder auf der Ladefläche so zu verstauen oder zu befestigen sind, dass sie einen normalen vertragskonformen Transport unbeschadet überstehen können.*

\*\* *Unter betriebssicher ist eine Verladung der Güter in der Weise zu verstehen dass einerseits ein ausreichender Schutz für die verladenen Güter selbst besteht und andererseits die Güter niemanden gefährden oder schädigen.*

## LEISTUNGEN

- Planung, Beratung und Gutachten zu Transport, Umschlag und Lagerung sowie Produktions- und Verpackungslogistik
- Erarbeitung von Empfehlungen und Dokumentationen zur effektiven Verladeweise und Ladungssicherung von Gütern
- Seminare zur Ladungssicherung; Schulung und Qualifizierung der Mitarbeiter und Verantwortlichen gemäß den Anforderungen der VDI 2700
- Weiterbildung und Seminare zur Verkehrs- und Verpackungslogistik



**TUL-LOG Gesellschaft für Transport-,  
Umschlag- und Lagerlogistik mbH**

**Im TechnologieZentrumDresden**

TUL-LOG GmbH  
Gostritzer Strasse 61 – 63  
01217 Dresden

Telefon + 49 (0)351 3 11 11 37  
Telefax +49 (0)351 - 3 17 99 88  
E-Mail w.schmidt@tul-log-dresden.de

Geschäftsführer Dr. Werner Schmidt  
HRB 2917 - Handelsregister Dresden

Bild 1: Ladungssicherung der kompletten Ladung. Formschluss an der Stirnwand; /1/, Seite 11

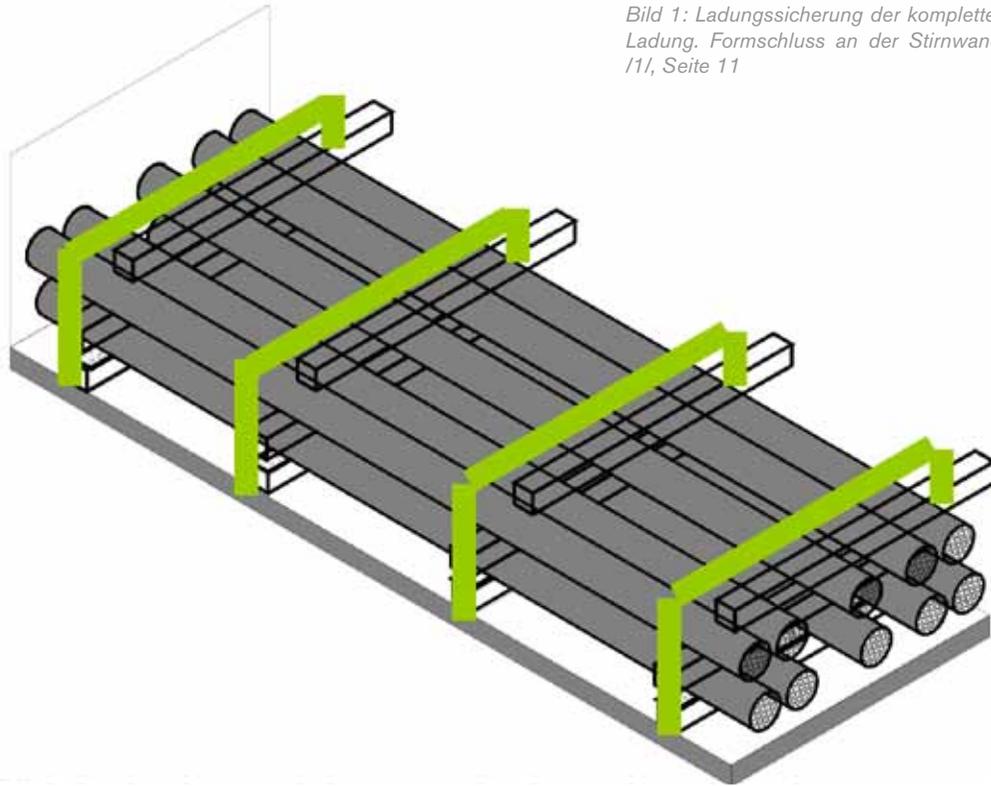
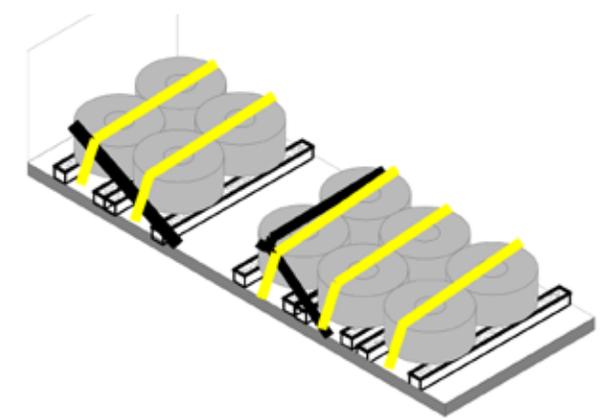


Bild 2: Sichern der Ringe /Ringpaare durch Direktzurren und Niederzurren; /1/, Seite 13



der Band 5 „Ladungssicherung für Drahtbunde“ /2/ speziell mit der Ladungssicherung von Drahtbunden und im Band 4 „Ladungssicherung für Bleche, Profilstahl und Stabstahl“ /3/ werden einige Lösungen für das Sichern von Stabstahlbunden vorgestellt.

Praxiserfahrungen zeigten, dass die in der VDI-Richtlinie /1/ vorgestellte Sicherungslösung für

Betonstahlmatten weiterentwickelt werden sollte. Für das Stauen und Sichern von Mischladungen werden in der VDI-Richtlinie keine Empfehlungen gegeben.

#### Laden und Sichern von Betonstabstahl

Betonstabstahl wird in der Regel nicht als Einzelstab sondern in Bündeln, abgebunden mit Draht oder Bandstahl, zum Versand gebracht. Eine Grundforde-

zu. Nach dem Handelsgesetzbuch ist der Verlader für die beförderungssichere\* Verladung, der Frachtführer und damit auch sein Fahrer für die betriebsichere\*\* (verkehrssichere) Verladung verantwortlich, denn der Frachtführer/Fahrer kennt das Fahrzeug und dessen Fahrverhalten, der Verlader kennt die Ware und kann daher am besten beurteilen, wie das Gut gegen Beförderungseinflüsse geschützt, gesichert und hinsichtlich des Schwerpunktes gestapelt werden kann.

In einer Reihe von Gerichtsurteilen wird diese **Verantwortlichkeit aller Beteiligten** bestätigt. Da die einschlägigen Vorschriften der Straßenverkehrsordnung (§§ 22, 23 StVO) fordern, dass die Ladung gesichert wird, nicht aber vorschreiben, wie zu sichern ist, muss die Rechtsprechung die „anerkannten Richtlinien der Technik“, also die VDI-Richt-

linien (VDI 2700 ff.) zur Klärung eines Sachverhaltes hinzuziehen.

Im Gegenzug bedeutet dies, dass auch die für die Ladungssicherung Verantwortlichen diese Richtlinien kennen und beachten müssen.

Mit der VDI-Richtlinie 2700, Blatt 11 /1/ ist eine wichtige Grundlage für den sicheren Transport von Betonstahl im Straßentransport geschaffen. Die vorgeschlagenen Stau- und Sicherungslösungen für häufig anzutreffende Kombinationen von Ladung und Fahrzeug basieren auf den anerkannten Regeln der Technik. Die in der VDI-Richtlinie dargestellten Sicherungslösungen für Stabstahl (Bild 1) und Drahtringe (Bild 2) werden so oder ähnlich auch angewendet. Darüber hinaus sind in weiteren Publikationen detaillierte Lösungen entwickelt worden. In der Reihe „Praxishandbuch Laden und Sichern“ befasst sich

## Zertifizierte Ladungssicherung für Betonstahlmatten

**Dolezych**  
einfach sicher

- Sichert ohne bauliche Veränderung am Fahrzeug
- Erprobte Praxistauglichkeit
- Empfohlen vom ISB e.V.
- Zertifiziert vom TÜV-Nord
- Erfüllt die Anforderungen der VDI 2700 ff. und der DIN EN 12195-1

**DoUniFlex**

Dolezych GmbH & Co. KG  
Hartmannstraße 8 · 44147 Dortmund  
Telefon 0231/8285-0 · Telefax 0231/827782  
info@dolezych.de · www.dolezych.de



rung besteht hier darin, dass die Abbindungen, Rördelungen mit Draht oder Umreifungen mit Bandstahl, straff ausgeführt werden. Die so gebildete Ladeinheit muss auch nach mehrmaligem Umschlagen stabil bleiben, die Abbindungen müssen gegebenenfalls nachgespannt werden.

Häufig wird beim Umschlagen und Laden der Fehler gemacht, dass die Haken der Umschlagmittel in die Abbindungen eingehängt werden. Das hat einerseits unweigerlich zur Folge, dass sich die Abbindungen lockern, die Ladeinheit wird instabil, der Aufwand für die Ladungssicherung steigt erheblich an. Andererseits sind die Abbindungen nicht als Anschlagenelemente dimensioniert, die Tragfähigkeit und damit die Sicherheit sind dem Zufall überlassen. Grundsätzlich ist der Umschlag nur mit zugelassenen Anschlagmitteln auszuführen, also z. B. mit Hebebändern, Seil- oder Rundschlingen.

Für das Sichern von Stabstahl gelten natürlich alle Grundregeln der Ladungssicherung:

- ▶ Ein hoher Gleitreibbeiwert reduziert den Sicherungsaufwand; also möglichst überall rutschhemmendes Material (RH-Material) unter- und zwischenlegen.
- ▶ Formschlüssig Stauen. Die Ladung an Stirnwand und tragfähige Bordwände und Rungen anlegen unter Beachtung der zulässigen Lastverteilung. Innerhalb der Ladung keine Lücken lassen oder diese ausfüllen. Hier muss oft lediglich gewissenhaft geladen werden, dann entstehen keine Lücken.
- ▶ Sicherungsmittel so anlegen, dass alle Ladeeinheiten erfasst werden. Eventuell müssen zusätzliche Hilfsmittel, z. B. Kanthölzer, verwendet werden. Einfaches Überspannen der Ladung mit Zurrmitteln und Niederzurren reicht meist nicht aus, Abhilfe kann das Umschlingen zu den Seiten schaffen.
- ▶ Einsatz eines geeigneten Fahrzeugs mit tragfähigen Stirnwänden und ausreichender Anzahl Zurrpunkte.

#### Laden und Sichern von Betonstahlmatten

Bunde Betonstahlmatten verhalten sich in der üblichen Handelsform nicht wie starre Körper, die einzelnen Mattenlagen bewegen sich relativ zueinander. Das Unterstützen der Ladungssicherung durch den Einsatz von RH-Material zwischen den Bunden Betonstahlmatten ist daher unwirksam.

Der Gleitreibbeiwert zwischen den einzelnen Matten und zwischen den Bunden beträgt etwa  $\mu = 0,2$ . Wenn man nun noch immer Fahrzeuge beobachten kann, die ihre Ladung Betonstahlmatten nur durch Niederzurren „sichern“, dann muss folgendes beachtet werden: Nach der Berechnungsvorschrift DIN EN 12195-1 wäre bei einer Stapelmasse von 12,5 t allein zur Sicherung nach den Seiten und nach hinten eine Zurrkraft von etwa 18.400 daN erforderlich. Um diese Kraft aufzubringen, wären beispielsweise 35 Zurrgurte mit einer Vorspannung von  $STF = 350$  daN erforderlich! Das einfache Niederzurren der Bundstapel auf dem Lkw ist somit nicht praktikabel!



Bild 4: Sichern paketierter Mattenstapel durch Rungen und Niederzurren

Nun sind manche Praktiker der Meinung, dass solche Berechnungen Theorie sind, die tatsächlichen Bedingungen seien völlig anders. Mehrfacher Irrtum! Messungen der Kräfte bei Fahrversuchen haben ergeben, dass die theoretischen Berechnungen stimmen! Und die Fahrversuche bilden nur das ab, was im Straßenverkehr, also in der Praxis, passieren kann: bei einer Ausweichbewegung, bei Kurvenfahrten, beim Bremsen!

Das Institut für Stahlbetonbewehrung e.V. (ISB) initiierte Anfang 2007 ein Projekt zur Weiterentwicklung der Ladungssicherung von Betonstahlmatten. In Zusammenarbeit mit der TUL-LOG GmbH Dresden, der TÜV Nord Mobilität GmbH, der Dolezych GmbH & Co. KG sowie gemeinsam mit Verbänden und Vertretern des Transport- und Spediteurgewerbes, dem Bundesamt für Güterverkehr, der Polizei sowie der Berufsgenossenschaft Verkehr wurden umfangreiche Untersuchungen zum Verhalten von Mattenpaketen, Messungen von Gleitreibbeiwerten, theoretische Berechnungen und praktische Voruntersuchungen durchgeführt. Diese führten zu technischen Lösungen, die in dynamischen Fahrversuchen nach DIN EN 12 642 verifiziert wurden.

Auf Grundlage der entwickelten Lösungen entstanden **Verladeempfehlungen für die „Verladung und Sicherung von Betonstahlmatten“** auf Straßenfahrzeugen, die allen Interessierten zur freien Verfügung stehen:

entstanden **Verladeempfehlungen für die „Verladung und Sicherung von Betonstahlmatten“** auf Straßenfahrzeugen, die allen Interessierten zur freien Verfügung stehen:

- ▶ Laden und Sichern von Betonstahlmatten auf Straßenfahrzeugen durch Formschluss in alle Richtungen mit einem variablen Rungensystem;
- ▶ Laden und Sichern von Betonstahlmatten auf Straßenfahrzeugen mit einem Seilschlingensystem (Bild 3);
- ▶ Laden und Sichern von paketierten Betonstahlmatten auf Straßenfahrzeugen; Unterlegen von Kanthölzern und rutschhemmendem Material (Bild 4).

Bild 3: Sichern mit Seilschlingensystem





Bild 5: Sichern durch Rungen und Niederzurren

Die Lösungen sind in der Zwischenzeit weiterentwickelt und ihre Anwendbarkeit verbessert worden, neue Varianten von Rungensystemen kamen hinzu. Heute steht für den sicheren Transport von Betonstahlmatten eine breite Palette neuer Rungenfahrzeuge zur Verfügung. Aber auch für „ältere“ Fahrzeuge ohne Rungen hat sich das weiterentwickelte Schlingensystem etabliert. Voraussetzung für den Einsatz ist natürlich, dass auch ausreichend Zurrpunkte am Fahrzeug vorhanden sind. Es gilt auch hier: Das Fahrzeug muss für den Transport geeignet sein!

### Laden und Sichern von Mischladungen

Mischladungen in einer nahezu unüberschaubaren Vielfalt entziehen sich der „einfachen“ Berechnung des Sicherungsaufwandes. Für solche Ladungen sind dynamische Fahrversuche der einzige Weg, praktikable Sicherungslösungen zu erhalten. Sicherungslösungen, die für einzelne Ladungsmodul den Sicherungsaufwand benennen, diese Module sich dann in der Komplettladung wiederfinden und so die Grundlage zum Bestimmen des Sicherungsaufwandes für die gesamt-

te Ladung bilden. Die erste Aufgabe bestand nun darin, diese Module zu entwickeln und daraus entsprechend Ladungen zu bilden. Durch das ISB wurden kleine Arbeitsgruppen gebildet, die zunächst das Gesamtfeld sondierten und die Produktvielfalt überschaubar gestalteten. Nach Abschluss dieser Voruntersuchungen wurde - wie bei den Betonstahlmatten - ein Arbeitskreis gebildet, der die weitere Projektarbeit begleitete. Im Juni 2010 konnten dann dynamische Fahrversuche nach DIN EN 12 642 für repräsentative Ladungen durchgeführt werden.

Wichtig bei diesen Versuchen war, dass für moderne Rungenfahrzeuge (Bild 5) und für konventionelle Plateaufahrzeuge (Bild 6) geeignete Sicherungsvarianten geprüft wurden. Die Ergebnisse der Fahrversuche zeigen, dass beide Fahrzeugtypen für den Transport von Mischladungen geeignet sind; der Sicherungsaufwand für Rungenfahrzeuge ist natürlich deutlich geringer. Auch hier zeigt sich der direkte Zusammenhang zwischen Eignung des Fahrzeugs und Aufwand für die Ladungssicherung.

Auch bei Ladeeinheiten aus Betonstahl gebogen und geschnitten ist ein wesentlicher Aspekt für die effektive Ladungssicherung: Die Ladeeinheiten müssen stabil sein. Die Rödellungen müssen straff ausgeführt werden, und auch nach mehrmaligem Umschlagen muss die feste Bündelung erhalten bleiben, die Abbindungen müssen gegebenenfalls nachgespannt werden. Wie bei Betonstahl darf der Kranhaken nicht in die Abbindungen eingehängt werden. Grundsätzlich ist der Umschlag nur mit zugelassenen Anschlagmitteln auszuführen, also z. B. mit Hebebändern, Seil- oder Rundschlingen.

Ein Aspekt erlangt bei Betonstahl gebogen und geschnitten besondere Bedeutung: Eine gut gesicherte untere Materiallage erleichtert erheblich das Sichern aufliegender Bündel, die sich in der Unterlage verhaken können. Und wieder hat sich bei den Fahrversuchen auch eine Grundanforderung an das Laden bestätigt: Dicht stauen, formschlüssig laden! So kann man den Sicherungsaufwand reduzieren.

Ausgehend von den Ergebnissen der Fahrversuche wurde die **Verladeempfehlung für die „Verladung und Sicherung von Betonstahl gebogen und geschnitten“** beim Transport auf Straßenfahrzeugen erarbeitet und steht allen Interessierten zur freien Verfügung.

### Laden und Sichern von Drahringen

Drahringe werden entweder stehend (vertikal orientierte Wickelachse) oder liegend (horizontal orientierte Wickelachse) und in Fahrzeugrichtung längs oder quer angeordnet geladen. Auch für dieses Ladegut gilt der Grundsatz: Wenn es die Lastverteilung zulässt formschlüssig an die Stirnwand und innerhalb der Ladung dicht stauen! Die Drahringe werden je nach Staubild durch Niederzurren oder durch Direktzurren oder durch eine Kombination beider Verfahren gesichert. Je nach Lage der Drahringe wird RH-Material eingesetzt.

Die VDI-Richtlinie 2700, Blatt 11 /1/ zeigt zwei Beispiele zur Ladungssicherung von Drahringen; Bild 7 zeigt eine Sicherungsvariante für stehende Ringe. Abhängig von Wicklung und Abmessungen der Drahringe ist eine Vielzahl weiterer Sicherungslösungen möglich. Weitere Sicherungslösungen für Drahringe sind in dem Praxishandbuch „Laden und sichern des BGL/BG Verkehr /2/“ enthalten. Dort können auch die zum Sichern erforderlichen Zurrmittel nachgelesen und die dazu nötigen Berechnungen nachvollzogen werden.

### Laden und Sichern von Gitterträgern

Beim Sichern von Gitterträgern sollte grundsätzlich RH-Material eingesetzt werden. In der VDI-Richtlinie 2700, Blatt 11 /1/ sind das Laden und Sichern ausführlich beschrieben. Auf die Ladefläche und zwischen die einzelnen Lagen Gitterträger werden **rechteckige Kanthölzer** gelegt. Die Kanthölzer sind innerhalb der Ladung übereinander positioniert (Bild 8), dadurch wird das Durchbiegen der Gitterträger verhindert. Unter und auf die Kanthölzer muss RH-Material gelegt werden. Nur so kann die Ladung durch Niederzurren effektiv gesichert werden.

Gitterträger sind empfindlich für Verformungen durch Zurrkräfte. Daher ist es günstiger, mehr Zurrmittel anzulegen als theoretisch erforderlich und so die Zurrkräfte niedrig zu halten. Um ein einfaches



Bild 6: Sichern durch seitliches Umschlingen

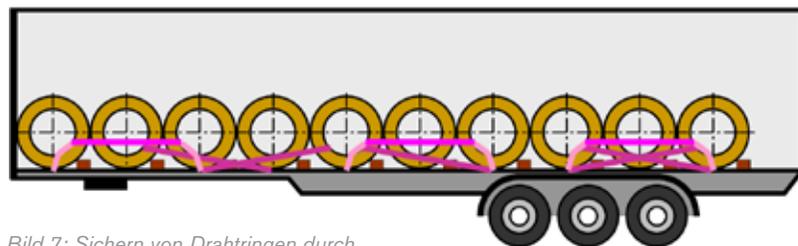


Bild 7: Sichern von Drahtringen durch Direktzurren; Formschluss an Stirnwand, stehend

Entladen der Gitterträger zu sichern, sollten zwischen den einzelnen Ladeeinheiten Lücken zum Durchführen von Anschlagmitteln (Ketten, Seile) freigehalten werden. Dazu ist es günstig, senkrechte Abstandhalter, z. B. Kanthölzer, zu stellen.

Bei niedrigen Ladungen sollte auch geprüft werden, ob ein seitliches Umschlingen mit Zurrmitteln (Lashings) möglich ist. Die Zurrmittel können dann sogar durch die Gitterträger hindurchgeführt werden.

### Resümee

Das Laden und Sichern von Betonstahlerzeugnissen stellt an die Ausführenden nicht zu unterschätzende Anforderungen. Um diese Anforderungen bewältigen zu können, sind die Mitarbeiter entsprechend zu schulen. Dazu können in diesem Beitrag genannte Unterlagen genutzt werden. Oft wird es aber auch aus unterschiedlichsten Gründen

erforderlich sein, spezifische Stau- und Sicherungslösungen zu nutzen. Diese Lösungen müssen in der der Vorbereitung der Transporte erarbeitet werden und sind dann beim Laden und sichern nur noch umzusetzen.

TUL-LOG Dresden hat für eine Vielzahl von Unternehmen solche Empfehlungen erarbeitet, die sich in der täglichen Arbeit und auch bei Kontrollen bewährt haben. ■

#### Nachweis der Abbildungen:

Bilder 1, 2, 8: VDI-Richtlinie 2700, Blatt 11

Bilder 3 bis 7: Fotos und Zeichnungen des Verfassers

#### Literatur

/1/ VDI-Richtlinie 2700, Blatt 11, 2006-10:

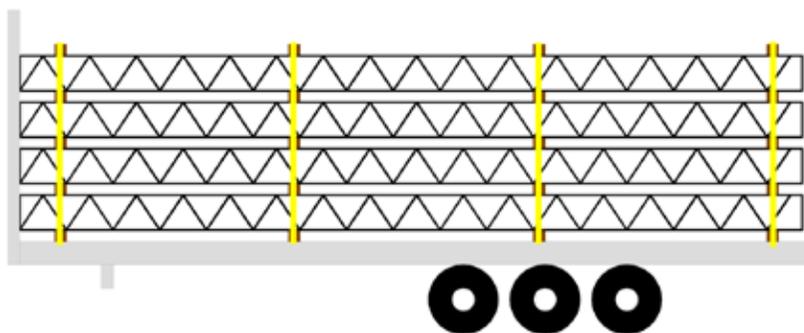
Ladungssicherung auf Straßenfahrzeugen, Ladungssicherung von Betonstahl.

Berlin: Beuth Verlag

/2/ BGL/BG Verkehr Praxishandbuch Laden und Sichern, Bd. 5: Ladungssicherung für Drahtbunde. BGL e. V. Frankfurt/Main und BG Verkehr Hamburg, 1. Aufl. 2009.

/3/ BGL/BG Verkehr Praxishandbuch Laden und Sichern, Bd. 4: „Ladungssicherung für Bleche, Profilstahl und Stabstahl“. BGL e. V. Frankfurt/Main und BG Verkehr Hamburg, 3. Aufl. 2010.

Bild 8: Sichern von Gitterträgern durch Niederzurren, /11, Seite 15



# Ladungssicherung von Betonstahl

## SEMINAR

Im Airport Conference Center  
im Flughafen Frankfurt  
Raum K20

am 9. Juli 2011

10.30 Uhr

### Begrüßung und Einführung

Dr.-Ing. Joerg Moersch, ISB

11:00 Uhr

### Rechtliche Aspekte der Ladungssicherung

RA Michael Wilcke, ISB

11.30 Uhr

### Ladungssicherung von Betonstabstahl, Betonstahlmatten, Betonstahl in Ringen und Gitterträgern

Dr.-Ing. Werner Schmidt, TUL-LOG Dresden

12:30 – 13:15 Uhr

Mittagspause

13.15 Uhr

### Ladungssicherung von Betonstahl mit Seilschlingensystemen

Walter Eckstein, Firma Dolezych

14:00 Uhr

### Ladungssicherung von Mischladungen

Dr.-Ing. Werner Schmidt, TUL-LOG Dresden

Das Seminar endet gegen 15:30 Uhr

#### ANMELDUNG

Anmelden können Sie sich per Email unter [s.heck@isb.de](mailto:s.heck@isb.de). Anmeldeschluss ist der 30. Juni 2011.

#### GEBÜHR

150,00 Euro (mehrwertsteuerfrei)

Eine Rechnung wird zugestellt. Bitte überweisen Sie erst nach Rechnungserhalt. Die Rechnung dient gleichzeitig als Bestätigung der Anmeldung.

Die Tagungsgebühr beinhaltet Aufwendungen für Seminarunterlagen, Mittagessen sowie Pausengetränke.

Falls eine Teilnahme nicht mehr möglich ist (Teilnahmebegrenzung) oder die Veranstaltung aus wichtigem Grund abgesagt werden muss, erfolgt eine schriftliche Benachrichtigung. In diesem Fall besteht für den Veranstalter nur die Verpflichtung zur Rückerstattung bereits eingezahlter Tagungsgebühren.

# TRANSPORTSYSTEME FÜR DEN BETON-FERTIGTEILBAU

DIPL.-ING. (FH) MARKUS ENGBERT, PHILIPP GMBH  
DR.-ING. THOMAS SIPPEL, VBBF E.V.



Dipl.-Ing. (FH) Markus Engbert  
PHILLIPP GmbH



Dr.-Ing. Thomas Sippel  
VBBF e.V.

## Einführung

Im modernen Hochbau ist die Vorfertigung von Bauelementen aus Beton aufgrund der Forderung nach schnellerer und kostengünstiger Bauausführung kaum mehr wegzudenken. Der witterungsunabhängigen und gleichbleibend hohen Ausführungsqualität im Betonfertigteilwerk sind im Vorfeld umfangreiche planerische Aspekte gegenüber zu stellen. Die Sicherheit und Standfestigkeit des fertigen Bauwerks sind hier die primären Anforderungen an die ingenieurmäßige Planung. Dennoch werden folgende Anforderungen an Betonfertigteile noch sehr oberflächlich bearbeitet – der Transport und die Montage der Elemente.

Schon früh in der Planung der Fertigteile müssen diesbezüglich umfangreiche Aspekte berücksichtigt werden. Hierzu gehören insbesondere das Gewicht und die max. Abmessungen eines Fer-

tigteils. Unter stetig steigendem Zeit- und Kostendruck werden Elemente immer größer eingeplant, um die Herstellungs- und Transportaufwände zu reduzieren. Vorhandenen Transportbeschränkungen, zulässigen Abmessungen für den Transport als auch die korrekte Ladungssicherung, sind hierbei Rechnung zu tragen. Sehr oft werden die Transport- und Lagerungsabläufe im Werk, d.h. das Abheben und der Transport der Elemente zum Lagerplatz als auch der genaue Montageablauf auf der Baustelle nicht genügend in die Planung einbezogen.

Ein in diesen Zusammenhängen wichtiges Einbauteil innerhalb der Fertigteile stellt der Transportanker dar (Bild 1). In der täglichen Praxis zeigen sich hierbei Nachlässigkeiten in der Planung bzw. das unzulässige Weiterreichen der Verantwortung an den Hersteller der Betonfertigteile.

## Sachstand bei Richtlinien und Normung

Transportanker, die nur für vorübergehende Belastungen beim Transport und der Montage verwendet werden, bedürfen keiner allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung. Dennoch bestehen verschiedene Regelwerke, die die Herstellung, Bemessung und Anwendung von Transportankersystemen (Transportanker und Lastaufnahmemittel, Bild 2) definieren. Allerdings deuten die aktuell gegebenen Randbedingungen auf Lücken hinsichtlich der einheitlichen und praxisgerechten Regelung von Transportankersystemen in Europa hin.

Mit der verbindlichen Einführung der europäischen Maschinenrichtlinie 2006/42/EG /4/ Ende 2009 werden Lastaufnahmemittel und mit einem Lastaufnahmemittel verwendete Bauteile, auch die sinngemäß den Bauprodukten zuzuordnenden Transportanker, geregelt. Sie enthält Anforderungen

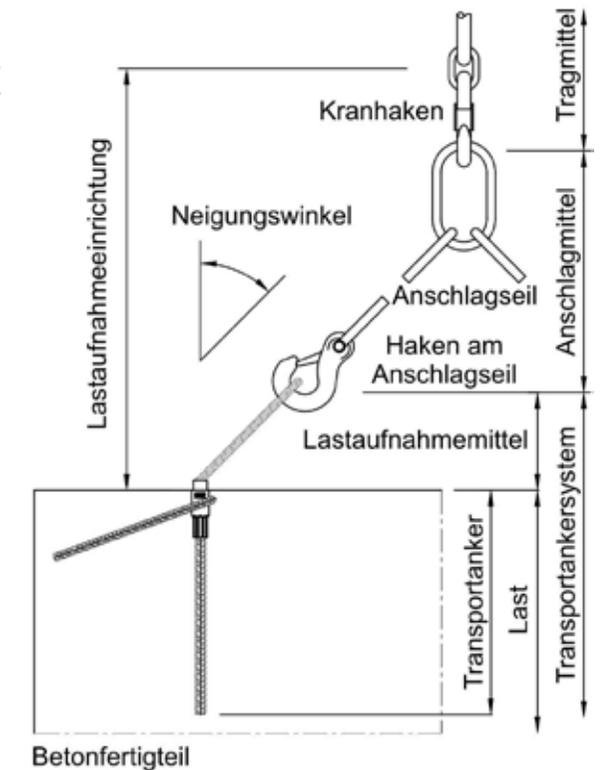


Bild 1: Transportanker und Transportankersysteme, nach /1/

an Maschinenteile aus Stahl, jedoch keine Regelungen für den Transportanker zum Verankerungsgrund Beton mit den verschiedensten Einflussgrößen wie z.B. Bauteilgeometrie (insbesondere Bauteildicke), Lage der Transportanker, ggf. notwendige Zusatzbewehrung und zulässige Lastrichtungen. Weiterhin ist das in der Maschinenrichtlinie verwendete Sicherheitskonzept nicht ohne Weiteres auf Bauprodukte übertragbar - ein offensichtliches Dilemma zwischen Maschinenbau und Bauwesen. Gegenwärtig kann nur über ein Interpretationspapier zur Maschinenrichtlinie eine europaweit harmonisierte Regelung für Transportanker erreicht werden. Ein in diesem Zusammenhang existierender Sachstandsbericht CEN/TR 15728 von 2008 /3/ ist dazu nicht geeignet und wird als Interpretationspapier zur Maschinenrichtlinie ausdrücklich ausgeschlossen.

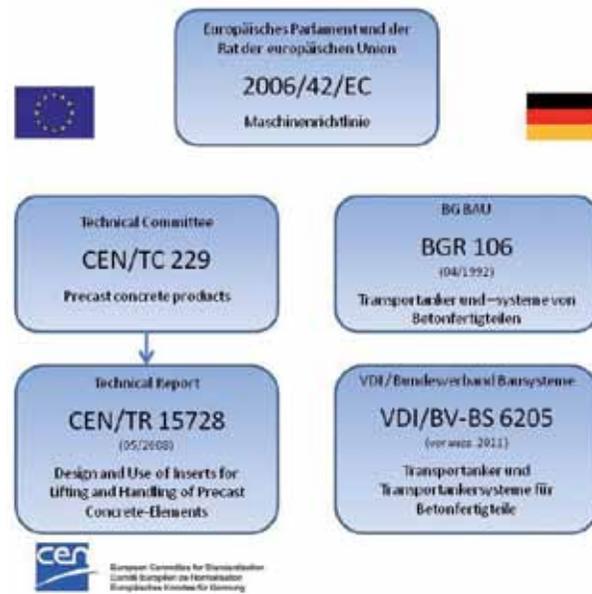


Bild 2: Derzeit vorhandene Regelwerke für Transportanker

Der Technical Report TR 15728 enthält u.a. Angaben zu

- ▶ Auswahl,
- ▶ Kennzeichnung,
- ▶ Montage (Einbau),
- ▶ Betondruckfestigkeit,
- ▶ Beanspruchungsrichtung,
- ▶ Anschlagmittel und
- ▶ Belastung (Verwendung unterschiedlicher Hebezeuge, Schalungshaftung) von Transportankern.

Weiterhin wird ein Bemessungsmodell vorgestellt. Das Bemessungsmodell basiert auf unterschiedlichen Herstellerwerten aus Katalogen, die durch einfache Regression abgeleitet wurden. Allerdings

wurden bei der Ableitung weder die verschiedene Versagensarten (Stahl, Beton) noch die den Herstellerangaben zu Grunde liegenden unterschiedlichen Sicherheitsbeiwerte und Zusatzbewehrungen berücksichtigt. Insgesamt basiert das Bemessungsmodell nicht auf physikalischen Grundlagen. Dies führt dazu, dass das Bemessungsmodell nach CEN/TR 15728 teilweise zu 30% höheren Tragfähigkeiten im Vergleich zu den Herstellerangaben führt (vgl /5/).

Eine Einführung in Deutschland ist aufgrund der o.g. Sicherheitsbedenken bei der Transportanker-Bemessung nach dem dort vorgegebenen Verfahren nicht erfolgt. Zusätzliche Regelungen auf europäischer Ebene bestehen nicht, daher muss zwangsläufig weiterhin auf nationale Vorschriften zurückgegriffen werden.

Die zurzeit geltenden Regeln für den Einsatz und die Herstellung von Transportankern in Deutschland stellt die „BGR 106 – Transportanker und -systeme von Betonfertigteilen“ /1/ der Berufsgenossenschaft der Bauwirtschaft dar. Allerdings hat der große Interpretationsspielraum der BGR 106 dazu geführt, dass technische Daten verschiedener Hersteller für vergleichbare Transportanker und Anwendungen teilweise sehr voneinander abweichen. Darüber hinaus definiert die BGR 106 in keiner Weise mehr den aktuellen Stand der Technik und ist somit dringend zu überarbeiten bzw. durch eine aktuelle Richtlinie zu ersetzen.

Ein konsequenter Schritt in diese Richtung ist mit der mittelfrist zu erwartenden Veröffentlichung der VDI/BV-BS 6205 Richtlinie /2/ getan.

Diese Richtlinie gilt für das Herstellen, Inverkehrbringen, Planen und Anwenden von Transportankern und Transportsankersystemen zum Heben und Versetzen von Betonfertigteilen. Transportsankersysteme bestehen aus einem im Betonfertigteile dauerhaft verankerten Transportanker und dem daran vorübergehend befestigten zugehörigen Lastaufnahme- oder Anschlagmittel. Sie enthält die allgemeinen Regelungen zu den Anwendungsgebieten



Bild 3: Typische Anwendung von Transportankern



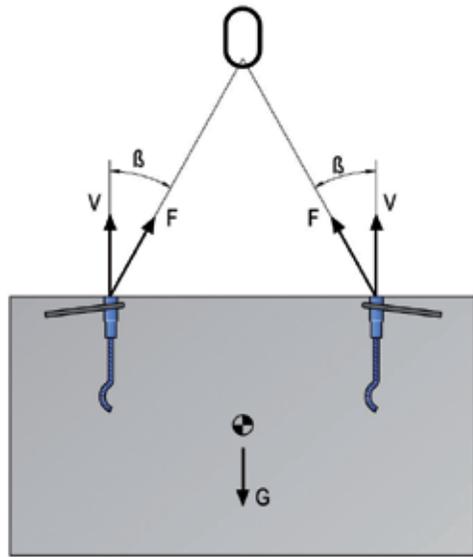


Bild 4: Lasterhöhung durch Schrägzug

und dem Sicherheitskonzept. Die in dieser Richtlinie enthaltenen technischen Regeln schließen andere nationale oder europäische Festlegungen, die ein mindestens gleichwertiges Sicherheitsniveau gewährleisten, nicht aus.

Die in drei Blätter unterteilte Richtlinie bezieht sich neben allgemeinen Grundlagen direkt auf die Anforderungen und Pflichten für die Hersteller von Transportankersystemen vom Entwurf bis zur Dokumentation technischer Daten in den Einbau- und Verwendungsanleitungen. Der Planer erhält ausführliche Informationen zur Auswahl und Bemessung von Transportankern und die Mitarbeiter der Fertigteilwerke erhalten Hinweise zur Anwendung von Transportankern und Transportankersystemen während der Hebevorgänge von Stahlbeton- und Spannbetonfertigteilen aus Normalbeton. Hervorzuheben ist hierbei, dass in der Richtlinie eindeutige Regelungen zur Ermittlung der Widerstände auf Basis von Versuchen, Probebelastungen und physikalisch begründeten Rechenansätzen hinterlegt sind.

Die Richtlinie gilt für Transportanker und Transportankersysteme, unabhängig davon, ob sie für spezielle Anwendungen entwickelt und gefertigt oder serienmäßig produziert wurden. Die mehrmalige Verwendung von Transportankern bei unterschiedlichen Anwendungen, z. B. beim Heben von Krangewichten sowie bei Dauerbefestigungen, wird durch diese Richtlinie nicht erfasst.

Ein möglicher Einfluss auf europäische Regelungen kann dann ggf. mit Hilfe dieser sich auf dem neuesten Stand der Technik befindlichen Richtlinie genommen werden. Die Prüf- und Auswerteverfahren für Transportanker und -systeme sind unmissverständlich definiert und gewährleisten reproduzierbare Werte als Basis für die Bemessung auf einem einheitlichen Sicherheitsniveau. Allerdings muss darauf hingewiesen werden, dass der Gebrauch der Richtlinie freiwillig ist bzw. gesondert vereinbart werden muss.

**Grundlagen zur Bemessung von Transportankern**

Für die Festlegung und Bemessung von Transportankern ist das Vorausdenken des Planers unabdingbar. Es ist seine Aufgabe, die Belastungsfälle des Fertigteils zu ermitteln, festzulegen und nach Auswahl des Transportankers die Handhabung des Fertigteils dem Werk bzw. der Montagefirma mitzuteilen. Die kompletten Arbeitsschritte vom Abheben des Fertigteils über Transport bis zur endgültigen Montage auf der Baustelle müssen Berücksichtigung finden. Bei der eigentlichen Bemessung sind die folgenden Einflussfaktoren unbedingt zu berücksichtigen, um die Größe, den Typ und eine mögliche Zusatzbewehrung des Transportankers zu ermitteln:

- ▶ das Bauteilgewicht (inkl. Schwerpunkt und Schwerpunktslage)
- ▶ die Wahl eines statisch bestimmten Systems für die Transportzustände in Verbindung mit der Anzahl und Anordnung der Anker
- ▶ die Haftung an der Schalung
- ▶ die Beschleunigungskräfte (Dynamik) z.B. infolge von verschiedenen Hubgeschwindigkeiten
- ▶ die Belastungsrichtung der Anker (Axial-, Schräg- oder Querkzug)

**Professionelle Lösungen für schwere Aufgaben**



**Transportsysteme von PHILIPP**

- » Einbauanleitungen mit geprüften Tragfähigkeiten
- » hohe Anwendungssicherheit
- » über 35 Jahre Erfahrung
- » Qualität "Made in Germany"

PHILIPP GmbH  
Lilienthalstrasse 7-9  
D-63741 Aschaffenburg  
Tel.: 06021 / 40 27-0  
Fax: 06021 / 40 27-440  
info@philipp-gruppe.de

Internet: [www.philipp-gruppe.de](http://www.philipp-gruppe.de)

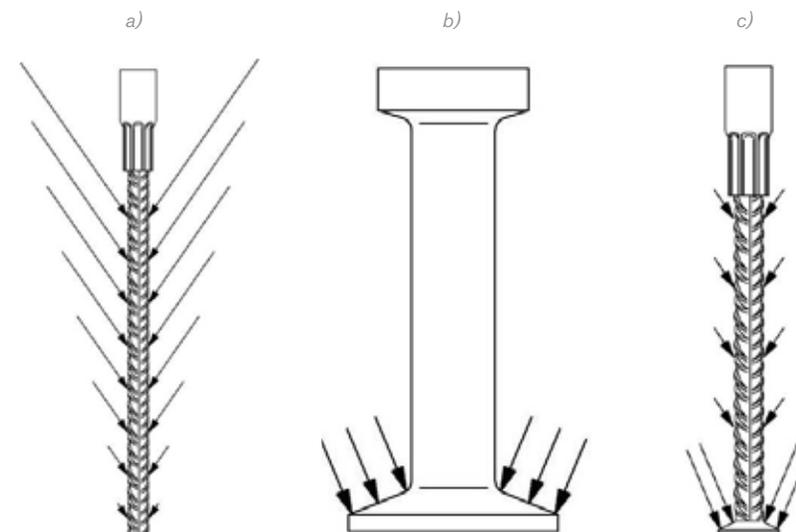


Bild 5: Prinzipien der Lasteinleitung

- a) Verbund
- b) Formschluss
- c) Kombination aus Formschluss und Verbund

Insbesondere die Schalungshaftung und die Beschleunigungskräfte können erhebliche Laststeigerungen für die Transportanker verursachen. Die von der Art und Struktur der Schalung abhängigen Kräfte bezogen auf die Schalungsfläche treten gerade im Frühfestigkeitsbereich des Betons auf (die Richtlinien geben eine Mindest-Betondruckfestigkeit von  $15 \text{ N/mm}^2$  vor), d.h. bei einer geringen Druckfestigkeit. Beschleunigungen treten insbesondere aus dynamischen Einflüssen beim Transport im Werk und auf der Baustelle auf (z.B. zu schneller Geschwindigkeitswechsel beim Hub oder Pendeln beim Transport auf unebenem Gelände). Diese Kräfte können zum Teil ein Vielfaches der eigentlichen Ankerlast betragen und müssen reduziert bzw. vorausschauend geplant werden. Unterschiedliche Lastrichtungen

bewirken ebenfalls stark abweichende Belastungen der Transportanker und müssen im Fertigteil ggf. mit Zusatzbewehrung abgefangen werden, um Schäden am Bauteil oder im schlimmsten Fall Unfällen vorzubeugen (Bild 4).

Alle verantwortungsbewussten Hersteller von Transportankersystemen bieten ausführliche Einbau- und Verwendungsanleitungen als Grundlage für die Bemessung von Transportankern an.

#### Wirkungsweisen von Transportankern

Verschiedene Wirkungsweisen bei den Transportankern garantieren eine optimale Lasteinleitung in den Verankerungsgrund Beton. Bei Einsatz von z.B. geradem Betonstahl wird die Last über Verbund in den Beton eingeleitet (Bild 5a). Dies stellt sich insbeson-

dere bei sehr dünnwandigen Bauteilen als besonderer Vorteil heraus. Bei einer lokalen Lasteinleitung sind größere Querschnitte bzw. dickere Bauteile für eine entsprechende Kraftübertragung notwendig. Diese findet in diesem Fall nur über den Fußbereich statt (Bild 5b), damit ist beim Einsatz in dünnwandigen Elementen die Gefahr von seitlichen Abplatzungen bzw. Spalten des Bauteils sehr hoch. Eine Kombination aus Verbund und lokaler Lasteinleitung ermöglicht vielfach, kürzere Transportanker mit den gleichen Trageigenschaften herzustellen (Bild 5c). Besonders bei Platten, Treppen oder in einem Sturzbereich werden diese Anker eingebaut, da meist nicht genügend Verankerungslänge im Beton vorhanden ist.

#### Transportankersysteme

Die am meisten verwendeten Transportankersysteme sind gewindebasierend. Ihre Vorteile liegen darin, dass erforderliche Aussparungen klein sind und es keine störenden, über die Bauteiloberfläche stehenden Teile gibt. Im vorhandenen Gewinde können verschiedene, auf die Anwendung abgestimmte, Lastaufnahmemittel eingeschraubt werden. Die Gewindehülse ist leicht verschließbar (bei Sichtbeton auch mit Edelstahlstopfen), um wirkungsvoll das Eindringen von Fremdkörpern zu verhindern (Bild 6).

Kugelpkopfsysteme bieten ebenfalls den Vorteil, dass keine vorstehenden, störenden Elemente vorhanden sind. Der Einbau ist sehr einfach, da rotationssymmetrisch montierbar, und der Gebrauch des passenden Lastaufnahmemittels überaus leicht. Allerdings erzeugt dieses System relativ große Aussparungen im Fertigteil und es ist gegenüber einem Gewindesystem mehr Zusatzbewehrung einzuplanen (Bild 7).

Drahtseilabhebeschlaufen werden direkt und ohne Aussparungskörper in das Bauteil eingesetzt. Sie erlauben hohe Tragfähigkeiten, durchdringen aber je nach Fertigung des Bauteils die Schalung. Nach dem Einbau des Elements muss das Drahtseil ggf. abgeschnitten werden (Bild 8).



Bild 6: Transportanker mit Gewindehülsen



Bild 7: Kugelpkopfsystem- und Lochanker-Systeme mit zugehörigen Abhebern



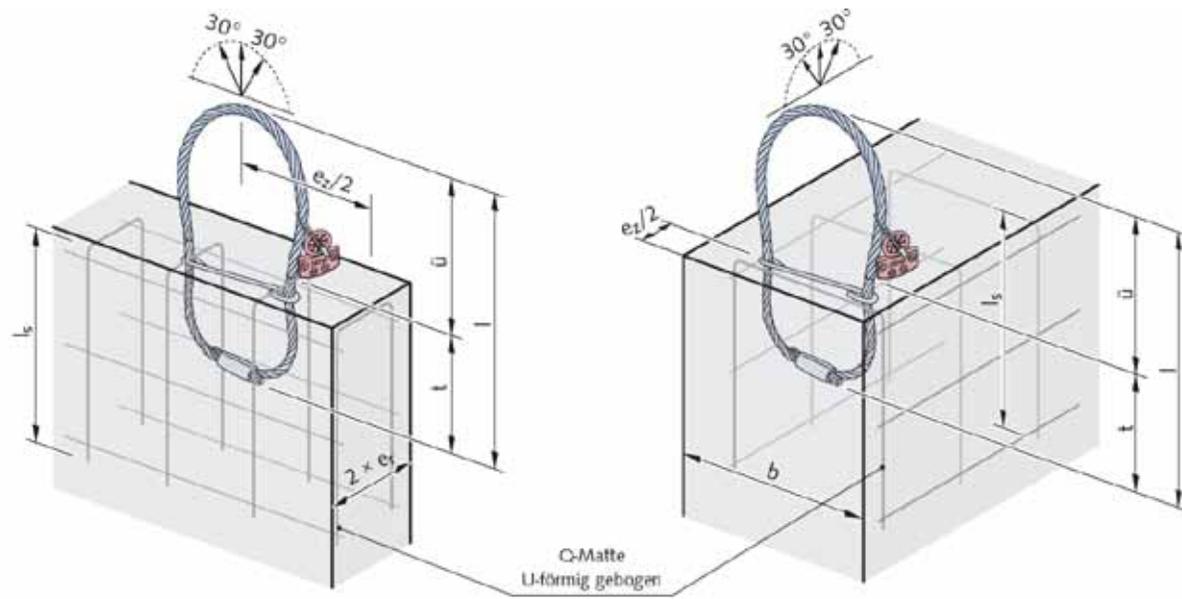


Bild 8: Abhebeschlaufe

Darüber hinaus sind vielfältige, auf besondere Anforderungen spezialisierte Transportankersysteme am Markt erhältlich, um für jeden Anwendungsfall das richtige System einsetzen zu können.

Individuelle Beratung/Schulung und die Erstellung von Einbauvorschlägen werden von vielen namhaften Herstellern als kostenlose Dienstleistung für Planer bzw. Fertigteilwerke angeboten, um maßgeschneiderte Lösungen bereitzustellen und Sicherheit im Umgang mit Transportankersystemen zu vermitteln.

### Qualität und Prüfung

Transportankersysteme sind nach Maßgabe der aktuellen Regelungen so zu bemessen, dass diese ausreichende Sicherheiten gegen den eigentlichen Stahlbruch als auch gegen Betonbruch vorweisen. Durch fortwährende Qualitätskontrollen als auch ständige Produktprüfungen können eventuelle Fehler früh erkannt und vermieden werden. Strenge

Maßstäbe an die Qualität, und daraus resultierende Eigen- und Fremdkontrollen, erfüllen höchste Ansprüche und sorgen für Produktionsgenauigkeit – bei vielen Herstellern manifestiert in einer Zertifizierung nach DIN EN ISO 9001.

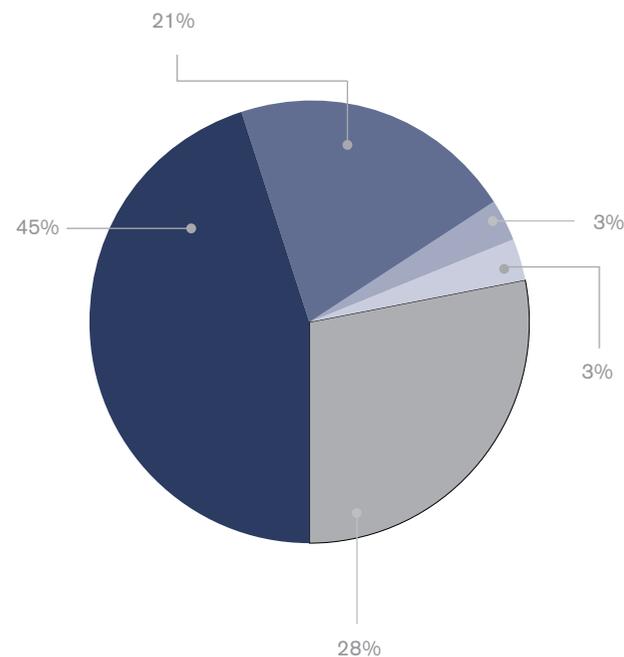
Herstellereigene Forschungs- und Entwicklungsabteilungen orientieren sich stetig an den Marktbedürfnissen bei der Entwicklung und Verbesserung von Transportankersystemen. Innovationskraft, Praxisorientierung sowie Wirtschaftlichkeit sind hierbei die wichtigsten Ziele der Hersteller.

Die Zurverfügungstellung von detaillierten technischen Dokumentationen, planungsunterstützenden Softwaretools und Einbauteilbibliotheken unterstreicht zusätzlich den Qualitätsanspruch der Anbieter stets kundenorientiert zu denken und zu handeln. ■

### Literatur

- /1/ BGR 106: Transportanker und –systeme von Betonfertigteilen, Stand April 1992, Berufsgenossenschaft der Bauwirtschaft (BG BAU), Berlin
- /2/ VDI/BV-BS 6205: Transportanker und Transportankersysteme für Betonfertigteile-Grundlagen, Bemessung, Anwendungen, Entwurf Juli 2010, Verein Deutscher Ingenieure e.V. (VDI), Düsseldorf
- /3/ CEN/TR 15728: Design and Use of Inserts for Lifting and Handling of Precast Concrete- Elements, Bemessung und Verwendung von Transportankern in Betonfertigteilen, Technischer Bericht, Mai 2008, CEN, Brüssel
- /4/ Richtlinie 2006/42/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 17. Mai 2006 über Maschinen und zur Änderung der Richtlinie 95/16/EG (Neufassung), Amtsblatt der Europäischen Union, 9. Juni 2006
- /5/ Fuchs, W.; Kintscher, M.; Roik, M.: Inserts for lifting and handling of precast elements – where are the European codes? A state of the art. IABSE-fib conference Dubrovnik, May 3-5, 2010.

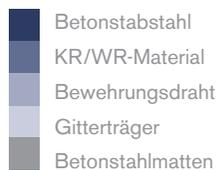
# Marktversorgung an Bewehrungsstahl im Jahr 2010



Anteile der Bewehrungsprodukte an der Marktversorgung 2010 in Prozent

Die Marktversorgung an Bewehrungsstahl belief sich im Jahr 2010 auf etwa 3.71 Mio t gegenüber rd. 3.87 Mio t im Jahr 2009. Dies bedeutet einen Rückgang der Marktversorgung um ca. 4 %.

Den größten Marktanteil an der Marktversorgung hat nach wie vor der Stabstahl, der aber um 4 % zurückgegangen ist. Demgegenüber haben das KR/WR-Material 3 % und der Bewehrungsdraht 1% Marktanteile hinzugewonnen. Die Marktanteile der Betonstahlmatten und der Gitterträger sind unverändert geblieben. ■



# Dies erwartet Sie in den nächsten **ISBMITTEILUNGEN**

Die nächste Ausgabe der ISB-Mitteilungen wird die Themen „Zeit- und Kapazitätsplanung für den Einbau der Bewehrung“ sowie „Schweißen von Betonstahl nach DIN EN ISO 17660“ aufgreifen.

Die Diskussion über eine realitätsnahe Planung und Bewertung von Bewehrungsarbeiten ist insbesondere für den Hochbau immer wieder Gegenstand von Auseinandersetzungen. Aus diesem Grund wird der erste Beitrag einen Erfahrungsbericht aus der Praxis für die Praxis liefern, in dem das Prinzip der Zeit- und Kapazitätsplanung beschrieben und praxisrelevante Arbeitszeitwerte vorgelegt werden.

Mit der bauaufsichtlichen Einführung der DIN EN ISO 17660 in 2010 haben sich gegenüber den Festlegungen in der DIN 4099 einige Anforderungen an den Schweißfachbetrieb geändert. Die wesentlichen Änderungen werden im zweiten Beitrag vorgestellt. ■



# MITGLIEDER DES ISB

Badische Drahtwerke GmbH | D- 77694 Kehl | Tel. +49 (0) 78 51 / 83-390 | [www.bdw-kehl.de](http://www.bdw-kehl.de)

Badische Stahlwerke GmbH | D - 77694 Kehl | Tel. +49 (0) 7851 / 83-0 | [www.bsw-kehl.de](http://www.bsw-kehl.de)

BBS Bayerische Bewehrungsstahl GmbH | D – 86424 Dinkelscherben | Tel. +49 (0) 8292 / 960-0 | [www.baustahlgewebe.com](http://www.baustahlgewebe.com)

BESTA Eisen- und Stahlhandelsgesellschaft mbH | 32312 Lübbecke | Tel. +49 (0) 5741 / 271-0 | [www.baustahlgewebe.com](http://www.baustahlgewebe.com)

Drahtwerk Plochingen GmbH | D - 73207 Plochingen | Tel. +49 (0) 7153 / 7027-0 | [www.baustahlgewebe.com](http://www.baustahlgewebe.com)

Filigran Trägersysteme GmbH & Co. KG | D – 31633 Leese | Tel. +49 (0) 5761 / 92250 | [www.filigran.de](http://www.filigran.de)

HBS Hessische Bewehrungsstahl GmbH | D – 65795 Hattersheim | Tel. +49 (0) 6190 / 9188-0 | [www.baustahlgewebe.com](http://www.baustahlgewebe.com)

Lech-Stahlwerke GmbH | D - 86405 Meitingen | Telefon. +49 (0) 8271 / 82 0 | [www.lech-stahlwerke.de](http://www.lech-stahlwerke.de)

Neckar-Drahtwerke GmbH | D-69412 Ebersbach | Tel. +49 (0) 6271 / 82-0 | [www.neckardraht.de](http://www.neckardraht.de)

SBS Sächsische Bewehrungsstahl GmbH | D – 01612 Glauchitz | Tel. + 49 (0) 35265 / 5156-0 | [www.baustahlgewebe.com](http://www.baustahlgewebe.com)

Stahlwerk Annahütte | D-83404 Hammerau | Tel. +49 (0) 86 54 / 4 87-0 | [www.annahuette.com](http://www.annahuette.com)

van Merksteijn International | NL - 7602 KJ Almelo | Tel.+31 (0) 546-588200 | [www.van-merksteijn.com](http://www.van-merksteijn.com)

Westfälische Drahtindustrie GmbH | D-24782 Büdelsdorf | Tel. +49 (0) 4331 / 3468-0 | [www.wdi.de](http://www.wdi.de)

Westfälische Drahtindustrie GmbH | D-06420 Rothenburg/Saale | Tel. +49 (0) 34691 / 41-0 | [www.wdi.de](http://www.wdi.de)

Westfälische Drahtindustrie GmbH | D-38229 Salzgitter | Tel. +49 (0) 5341 / 8887-0 | [www.wdi.de](http://www.wdi.de)

ATG Deutschland GmbH | D – 45478 Mülheim | Tel. +49 (0) 208 / 9995-0 | [www.atg-steel.com](http://www.atg-steel.com)

Baustahl-Armierungs-Gesellschaft Mannheim mbH | D – 68219 Mannheim | Tel. +49 (0) 621 / 8045-0 | [www.bag-mannheim.de](http://www.bag-mannheim.de)

bbw Betonstahl-Biegebetrieb Weißenfels GmbH & Co. KG | D – 06667 Weißenfels | Tel. +49 (0) 3443 / 3914-0 | [www.bbww-eissenfels.de](http://www.bbww-eissenfels.de)

Betonstahl Leipzig GmbH | D – 04420 Markranstädt | Tel. +49 (0) 34205 / 94-211 | [www.betonstahl-leipzig.de](http://www.betonstahl-leipzig.de)

Bewehrungstechnik Kritzkow GmbH | D – 18299 Laage | Tel. +49 (0) 38454 / 303-10 | [www.bwt-kritzkow.de](http://www.bwt-kritzkow.de)

Commercial Metals Deutschland GmbH | D – 06862 Dessau-Roßlau | Tel. +49 (0) 34901 / 507-0 | [www.cmc.com](http://www.cmc.com)

FerHo GmbH | D – 65795 Hattersheim | Tel. +49 (0) 6190 / 804-0

Kämpfe Stahl- und Bewehrungsbau GmbH | D – 09221 Chemnitz | Tel. +49 (0) 371 / 80000-0 | [www.kaempfe.de](http://www.kaempfe.de)

Kerschgens Stahl & Mehr GmbH | D – 52222 Stolberg | Tel. +49 (0) 2402 / 1202-0 | [www.kerschgens.de](http://www.kerschgens.de)

Lammering GmbH & Co. KG | D – 48465 Schüttorf | Tel. +49 (0) 5923 / 808-0 | [www.lammering.de](http://www.lammering.de)

Konrad Kleiner GmbH & Co. KG | D – 87719 Mindelheim | Tel. +49 (0) 8261 / 794-0 | [www.kleiner.de](http://www.kleiner.de)

Noe & Noe GmbH | D – 85748 Garching | Tel. +49 (0) 89 / 3204066 | [www.noe-noe.de](http://www.noe-noe.de)

Ruhl GmbH & Co. KG | D – 97340 Marktbreit | Tel. +49 (0) 9332 / 409-0 | [www.ruhlgroup.de](http://www.ruhlgroup.de)

SCR Stahlcenter Riesa GmbH | D – 01612 Glauchitz | Tel. +49 (0) 3525 / 7298-0 | [www.scr-gmbh.de](http://www.scr-gmbh.de)

Stahlpartner Dornstetten GmbH | D - 72880 Dornstetten | Tel. +49 (0) 7443 / 2808-0 | [www.stahlpartner.de](http://www.stahlpartner.de)

Stahlpartner Taunus GmbH | D – 35799 Merenberg | Tel. +49 (0) 6471 – 91299-0 | [www.stahlpartner.com](http://www.stahlpartner.com)

Trebbiner Stahlhandelsgesellschaft GmbH | D – 14959 Trebbin | Tel. +49 (0) 33731 / 231-3 | [www.tsg-trebbin.de](http://www.tsg-trebbin.de)

VBE Vereinigte Baustoff- und Eisen GmbH | D – 69126 Heidelberg | Tel. +49 (0) 6221 / 3701-0 | [www.vbe-hd.de](http://www.vbe-hd.de)

Verein zur Förderung und Entwicklung der Befestigungs-, Bewehrungs- und Fassadentechnik e.V. (VBBF) |

D - 40474 Düsseldorf | Tel. +49 (0) 211 / 4564-106 | [www.vbbf.de](http://www.vbbf.de) | mit seinen Mitgliedern:

Deutsche Kahneisen Gesellschaft mbH | JORDAHL | D - 12057 Berlin | Tel. +49 (0) 30 / 68283-02 | [www.jordahl.de](http://www.jordahl.de)

ERICO Netherlands | NL – 5015 BG Tilburg | Tel. +31 13 / 583-5400 | [www.erico.com](http://www.erico.com)

HALFEN GmbH | D – 40764 Langenfeld | Tel. +49 (0) 2173 / 970-0 | [www.halfen.de](http://www.halfen.de)

H-BAU Technik GmbH | D – 79771 Klettgau | Tel. +49 (0) 7442 / 9215-20 | [www.h-bau.de](http://www.h-bau.de)

Hilti AG | Feldkircherstraße 100 | FL – 9494 Schaan | Tel. +423 234 / 2111 | [www.hilti.com](http://www.hilti.com)

Max Frank GmbH & Co. KG | D – 94339 Leiblfing | Tel. +49 (0) 9427 / 189-0 | [www.maxfrank.de](http://www.maxfrank.de)

Peikko Group Oy | FIN – 15101 Lahti | Tel. +358 3 / 844-511 | [www.peikko.com](http://www.peikko.com)

PFEIFER Seil- und Hebeteknik GmbH | D – 87700 Memmingen | Tel. +49 (0) 8331 / 937-0 | [www.pfeifer.de](http://www.pfeifer.de)

PHILIPP GmbH | D – 63741 Aschaffenburg | Tel. + 49 (0) 6021 / 4027-0 | [www.philipp-gruppe.de](http://www.philipp-gruppe.de)

REUSS-SEIFERT GmbH | D – 45549 Sprockhövel | Tel. +49 (0) 2324 / 9046-0 | [www.reuss-seifert.de](http://www.reuss-seifert.de)

Schöck Bauteile GmbH | D – 76534 Baden-Baden | Tel. +49 (0) 7223 / 967-0 | [www.schoeck.de](http://www.schoeck.de)

